

# Diktat pembelajaran M. K. Kimia Dasar II

Dosen pengampu: Familia Novita Simanjuntak, S.P., M.Si

# TERMODINAMIKA

- Termodinamika berasal dari kata thermos (panas) dan dynamic (gerak atau perubahan), adalah salah satu cabang dari ilmu fisika yang mempelajari panas dan temperatur, serta hubungan keduanya pada energi dan gerak.
- 3 hukum termodinamika
  - ❖ Hukum I Termodinamika (Hukum kekekalan energi)

“Energi tidak dapat diciptakan ataupun dimusnahkan, melainkan hanya bisa diubah bentuknya saja”
  - ❖ Hukum II Termodinamika (Menunjukkan kondisi alami dari alur kalor suatu objek dengan sistem)

“Kalor mengalir secara alami dari benda yang panas ke benda yang dingin; kalor tidak akan mengalir secara spontan dari benda dingin ke benda tanpa dilakukan usaha”
  - ❖ Hukum III Termodinamika

“ Entropi dari suatu kristal sempurna pada absolut nol sama dengan nol”

## Contoh soal dan pembahasan

1. Seorang anak perempuan memasak air sebanyak 2 kg bersuhu  $20^{\circ}\text{C}$  dipanaskan hingga bersuhu  $90^{\circ}\text{C}$ . Jika kalor jenis air  $4.186 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  tentukan kalor yang diserap air tersebut?

Penyelesaian:

Diketahui:

$$m = 2 \text{ kg}$$

$$c = 4.186 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = (90 - 20)^{\circ}\text{C} = 70^{\circ}\text{C}$$

Ditanyakan:  $Q = \dots?$

Jawab:

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = 2 \text{ kg} \times 4.186 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \times 70^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 586.040 \text{ J}$$

## SOAL POST

1. Yanti membantu ibunya memasukan air panas yang bersuhu  $70^{\circ}\text{C}$  kedalam kulkas. Jika kalor jenis air  $4.186 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$  dan suhu kulkas  $20^{\circ}\text{C}$ . Hukum termodinamika berapa yang berlaku dan tentukanlah kalor yang dilepas air dalam kulkas tersebut?

\*(Hati-hati memasukan benda panas kedalam kulkas)

## Penerapan Termodinamika dalam kehidupan sehari – hari.

1. Termos
2. Mesin kendaraan bermotor
3. Kulkas
4. Pendingin Ruangan (AC)

# Teori Kinetika Kimia

- Kinetika kimia adalah bagian dari ilmu fisika yang mempelajari reaksi kimia, faktor-faktor yang mempengaruhinya serta penjelasan hubungan terhadap mekanisme reaksi

# Contoh soal dan pembahasan

- Suhu dalam ruangan lab kimia sebesar  $10^{\circ}\text{C}$  mengakibatkan suatu reaksi berlangsung 2 kali lebih cepat. Jika reaksi terjadi pada  $20^{\circ}\text{C}$ , reaksi akan berlangsung selama 30 menit. Berapa lama waktu yang di butuhkan pada suhu  $40^{\circ}\text{C}$  ?

- Dik :  $(n) = 2$  
$$t_{40} = \frac{1}{n} \left( \frac{T_2 - T_1}{\Delta T} \right) \cdot t_{20}$$

$$(\Delta T) = 10^{\circ}\text{C}$$

$$T_1 = 20^{\circ}\text{C}$$

$$t_{40} = \frac{1}{2} \left( \frac{40 - 20}{10} \right) \cdot 30$$

$$T_2 = 40^{\circ}\text{C}$$

$$t_{20} = 30 \text{ menit}$$

$$t_{40} = 7,5 \text{ menit}$$

Ditanya  $T_{40} \dots?$

# Soal Post-test

Laju reaksi pada reaksi  $4\text{NO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{N}_2\text{O}_{5(g)}$  diukur berdasarkan berkurangnya konsentrasi gas oksigen setiap detik. Jika pada suhu tertentu laju reaksi adalah 0,024 mol/detik. Hitunglah laju reaksi jika diukur berdasarkan :

- a. Berkurangnya gas  $\text{NO}_2$  tiap detik
- b. Bertambahnya gas  $\text{N}_2\text{O}_5$  tiap detik



# penerapan dalam kehidupan sehari-hari

- Satu sendok gula di larutkan dalam pembuatan minuman teh akan lebih cepat terlarut di bandingkan dua sendok gula yang akan dilarutkan

# Keseimbangan Asam Basa

- Asam terionisasi ketika dilarutkan dalam air dengan melepas ion  $H^+$  sedangkan basa terionisasi dalam air dengan melepas ion  $OH^-$ .
- Dengan demikian untuk menghitung  
pH asam kuat ( $\alpha=1$ ), maka menyatakan nilai pH larutannya dapat langsung dari konsentrasi asamnya (dengan melihat valensi)  
pH asam lemah ( $0<\alpha<1$ ) maka besarnya konsentrasi ion  $H^+$  tidak dapat dinyatakan secara langsung dari konsentrasi asam.

# Contoh soal & pembahasan

- Ibu menggunakan soda kue ( $\text{NaHCO}_3$ ) untuk mengembangkan kue. Derajat ionisasi  $\text{HCO}_3^-$  harus 1% dengan ketetapan asam 4. Hitunglah konsentrasi  $\text{H}^+$  pada  $\text{H}_2\text{CO}_3$  2 M!

- Diket :  $\alpha = 1$

$$K_a = 4$$

$$[\text{H}_2\text{CO}_3] = 2 \text{ M}$$

Ditanya :  $[\text{H}^+]$  ...?

Jawab :

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] &= \sqrt{K_a \cdot [\text{H}_2\text{CO}_3]} \\ &= \sqrt{4 \cdot [2]} \\ &= \sqrt{8} \\ &= 2,8 \end{aligned}$$

# Soal Post-test

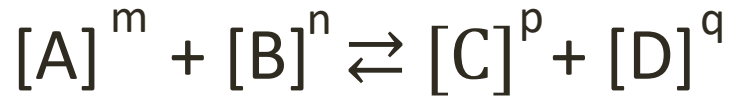
- Ketika ibu memasak sayur, ibu menambahkan garam ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) agar sayur terasa lebih enak. Derajat ionisasi  $\text{NH}_4\text{Cl}$  harus 1% dengan ketetapan asam 5. Hitunglah konsentrasi  $\text{OH}^-$  dalam  $\text{NaOH}$  0,5 M

# Aplikasi dalam kehidupan sehari-hari

- Ibu memasak sayur dengan menggunakan bumbu dapur dengan takaran yang sedikit. Namun hasil sayur yang ibu masak belum enak.

# Keseimbangan Kimia

Keseimbangan dinamis  
atau reaksi bolak-balik.  
Laju reaksi reaktan harus  
sama dengan laju reaksi  
produk dan konsentrasi  
keduanya tetap



$$K = \frac{[C]^p [D]^q}{[A]^m [B]^n} \quad \begin{array}{l} \text{produk} \\ \text{reaktan} \end{array}$$

# Contoh soal & pembahasan

- Andi dan Donna melakukan percobaan dengan satu liter campuran gas dinitrogen tetraoksida dan nitrogen dioksida yang mengandung 0,0045 mol dan 0,03 mol pada suhu 100°C pada keadaan setimbang. Tuliskan rumus tetapan kesetimbangan gas tersebut dan hitunglah tetapan kesetimbangannya!

- $\text{N}_2\text{O}_4 \rightleftharpoons \text{NO}_2$  (belum setara)

Disetrakan menjadi



$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]}$$

$$= \frac{(0,03 \text{ mol L}^{-1})^2}{0,0045 \text{ mol L}^{-1}}$$

$$= 0,02 \text{ mol L}^{-1}$$

# Soal

- Kevin diberikan sebuah bejana oleh guru kimianya dan memberikan reaksi sebagai berikut :  $2A + B \rightleftharpoons A_2B$ . Pada awalnya didalam bejana 2 liter terdapat 2 mol A dan 2 mol B, jika dalam kesetimbangan 0,5 mol A, berapakah tetapan kesetimbangannya? ( $K_c$ )



# Penerapan dalam kehidupan sehari-hari

- Keseimbangan pada peredaran oksigen dalam tubuh
- Keseimbangan air dalam tubuh

# Reaksi redoks

- Istilah redoks berasal dari 2 kompleks yaitu **Reduksi dan Oksidasi**
- Oksidasi adalah pelepasan elektron oleh sebuah molekul, atom, atau ion
- Reduksi adalah penambahan elektron oleh sebuah molekul, atom, atau ion

Bilangan oksidasi atau biloks adalah bilangan yang menyatakan arah perpindahan dan jumlah elektron dari atom yang terlibat dalam sebuah ikatan.

# Contoh soal dan pembahasan

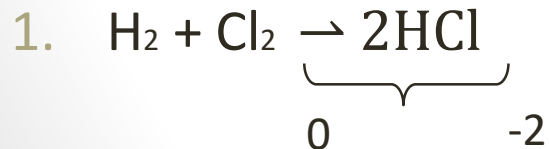
Dalam lambung yang ada didalam tubuh manusia terdapat asam klorida (HCl). Reaksi apakah yang terjadi (reduksi atau oksidasi). Tentukan bilangan oksidasi unsur Cl dalam senyawa HCl

Diketahui: HCl dalam lambung

Ditanya : 1. Reaksi yang terjadi ( Oksidasi atau Reduksi )  
2. Berapa biloks Cl pada HCl

Jawaban :

langkah ke-1 Setarakan reaksi tersebut



2. Pada senyawa tersebut terjadi reaksi reduksi karena adanya penurunan biloks dari 0 menjadi -2

# Soal

- Dalam pembuatan logam perak terdapat senyawa  $\text{Ag}_2\text{O}$  (perak oksida). Dari senyawa tersebut reaksi apakah yang terjadi dalam Ag pada  $\text{Ag}_2\text{O}$  dan berapakah biloks Ag dalam senyawa tersebut?

# Aplikasi redoks dalam kehidupan sehari-hari

- Zat pemutih
- Fotosintesis
- Baterai nikel Kadnium
- Pembakaran
- Baterai alkali
- Baterai perak oksida
- Aki